自我信息的无意识整合优势：来自阈下同异任务范式的证据

王继贤　刘明慧

（哈尔滨师范大学心理学系，哈尔滨 150000）

摘　要　以往研究已证明自我信息存在整合优势，但这种自我优势在无意识情境下是否存在尚不清楚。研究将近来发展的阈下同异任务范式与知觉匹配任务范式结合，通过 3 个实验系统考察自我信息的无意识整合优势及其与空间整合窗口(SIW)和表征水平之间的关系。实验 1 通过操纵 SIW 大小，发现中性几何图形只能在 1.53°SIW 上出现无意识整合。实验 2 利用知觉匹配任务将中性图形与社会信息连接后，发现相比于其他信息，自我信息仅在 4.02°SIW 上出现无意识整合优势。1.53°SIW 上所有社会信息均出现无意识整合但彼此之间无差异，而 6.51°SIW 上均未出现。实验 3 进一步分离知觉表征和语义表征，发现自我信息的无意识整合优势能够在 4.02°SIW 上达到语义表征水平。上述结果检验了近来提出的整合窗口假说，表明自我信息的无意识整合优势仅在特定 SIW 范围内发生，并且能够受到自我表征在语义水平上的调控，这为进一步探究自我信息的无意识整合机制提供依据。

关键词　自我信息；无意识整合；阈下同异任务；知觉匹配任务；空间整合窗口

分类号　B842

1 引言

对自我信息的优先处理有助于个体更好地生存与适应环境。“鸡尾酒会效应”在内的大量研究已证明，相较于他人信息，人们对自我信息的反应更快更准，体现出稳定的自我优势(刘明慧 等, 2014; Moray, 1959; Payne et al., 2021; Sui et al., 2012; 王凌云 等, 2019)。并且，这种加工优势无法完全归因于熟悉性、奖赏价值或情绪效价等因素，表明存在一种增强信息吸收与处理的独特机制，探究该机制有助于揭示自我优势的本质(Sui & Humphreys, 2017)。

Sui等人(2012)开发的知觉匹配任务范式能够有效避免以往直接采用姓名、面孔等刺激带来的熟悉性混淆问题，已被大量研究使用并发现稳定的自我优势(白卫明 等, 2021; Hu et al., 2020; Liu & Sui, 2016; 刘明慧 等, 2014; Payne et al., 2021; 王凌云 等, 2019; Woźniak & Knoblich, 2022)。该范式让被试将中性几何图形与代表不同社会信息的身份标签连接学习，例如菱形代表自己，三角形代表朋友，圆形代表生人。这种连接学习会让社会信息与图形迅速建立联系并调控后续的感知加工。同样，该范式也能用来评估自我信息的整合加工特点

(Sui & Humphreys, 2015)。Sui等人(2015)让被试同时将 2 个图形与身份标签连接学习并完成图形判断任务，其中图形整合涉及知觉表征和语义表征两种水平。当呈现代表同一身份的两个相同形状图形时，被试能够同时根据知觉相似性和语义相似性进行整合，此时知觉表征和语义表征共同作用；而呈现代表同一身份的不同形状图形时，知觉相似性得到分离，此时可以单独考察语义表征的调控作用。结果发现，相较于朋友图形，被试在两种水平上均表现出对自我图形的整合优势，表明自我表征能够在语义水平上调控整合加工。而在神经生理层面，自我的整合属性与腹内侧前额叶皮层(Finlayson-Short et al., 2020; Verfaellie et al., 2019)、前扣带皮层(Northoff & Bermpohl, 2004)、以及它们与颞上沟后部(Liang et al., 2022)等其他脑区的功能性耦合密切相关，反映出自下而上感觉整合与自上而下认知控制的相互作用(Sui & Gu, 2017)。总的来看，来自行为与认知神经的证据证明，自我信息能够以一种“粘合剂”的形式增强刺激之间的整合，在知觉表征和语义表征水平上均表现出整合优势。

然而，自我信息是否存在无意识整合优势目前尚不清楚，探究这一问题有利于拓展与丰富自我信息的整合加工机制。无意识整合是指将多个单独的无意识刺激组合形成一个新的抽象表征的过程，例如判断两个无意识刺激的同异关系(Mudrik et al., 2014)。以往研究发现单个自我相关刺激能够在信息加工早期被无意识识别，例如自我面孔突破眼间抑制的速度更快或者自我姓名能够无意识地自动捕获注意(Bola et al., 2021; Doradzińska et al., 2020; Geng et al., 2012; Wójcik et al., 2019)。这种自下而上的注意吸引还会激活长时记忆中的自我表征，并以自我参照的形式对同时进行的其他任务产生影响(Rubianes et al., 2024)。以往有关自我信息的无意识加工研究大多使用面孔、姓名等作为刺激材料，为避免刺激材料本身带来的熟悉性混淆问题，本研究采用知觉匹配任务范式进行控制。此外，一些无意识整合的研究证据可以为进一步探索自我信息的无意识整合机制提供参考。Reber等人(2012)基于单词对的无意识整合研究表明，被试能够在编码阶段无意识整合重叠词对（例如，winter-red和red-computer）并促进测试阶段相关词对（例如，winter-computer）的语义匹配决策。同时有研究发现，与自我信息具有类似社会凸显性的情绪效价也能得到无意识整合，并对阈上信息的整合加工产生影响(Liu et al., 2016; Tu et al., 2013)。这些证据共同提示，由于自我信息对个体而言具有高度凸显性，即使在无意识情境下也可能作为参照线索促进相关刺激的整合加工，并且相比于其他信息显现出无意识整合优势。

另一方面，恰当的方法选择与实验设计对于成功诱发无意识整合至关重要。本研究选取近来发展的阈下同异任务范式(The subliminal same-different task)，通过测量同异判断任务（间接测验）和意识测验（直接测验）的分离来考察无意识整合(Van Opstal, 2021; Van Opstal

& Rooyakkers, 2022)。同异判断任务依次同时呈现 2 个掩蔽启动刺激和 2 个需要被试判断的目标，而意识测验仅同时呈现 2 个掩蔽启动刺激并要求被试直接判断其同异关系。当被试在意识测验中无法直接辨别启动刺激同异关系，但又在同异判断任务中出现一致性效应，即启动刺激的同异关系与目标刺激的同异关系相一致的试次的反应时显著低于不一致试次，则证明启动刺激得到无意识整合。这种将启动与目标的同异整合加工独立开来的设计，使得研究者能够采用不同类型的启动与目标材料，在避免感知重叠的前提下通过测量一致性效应大小来评估无意识整合的性能。而在实验设计方面，空间整合窗口(Spatial integration window, SIW)的大小是影响无意识整合能否发生的重要因素，指的是整合视觉特征所需的实际空间距离(Mudrik et al., 2014)。近来提出的整合窗口假说认为，无意识整合的性能会受到整合窗口大小以及语义复杂性的共同限制，整合窗口会随着刺激语义复杂性的提高而扩大，但窗口过大也会导致无意识整合消失(Hirschhorn et al., 2021; Mudrik et al., 2014)。也就是说，不同语义复杂性刺激的无意识整合对应不同的窗口范围。然而，以往较少有研究操纵SIW的变化(Lin & Murray, 2014; 涂燊 等, 2021; Wen & Yu, 2023b)，或是操纵后未发现无意识整合性能的分离(Cho & He, 2019)。Van Opstal等人(2022)将SIW的变化幅度增大，利用阈下同异任务范式成功观察到无意识整合性能在不同SIW上的分离。结果显示，两个字母的同异关系能够在1.53°SIW上实现无意识整合，但 4.02°和 6.51°SIW却无法实现。因此，自我信息可能仅仅在有限的窗口范围内出现无意识整合优势，操纵SIW有利于寻找这一范围，为后续进一步探究自我信息的无意识整合机制提供依据。此外，本研究不仅在实验内对SIW进行操纵，还通过改变实验间的语义复杂性更直观地检验整合窗口假说的观点。

自我信息是否存在无意识整合优势？如果存在，这种优势与SIW以及表征水平的关系又是如何？探讨这一系列问题有助于进一步拓展自我信息的整合机制，厘清意识与无意识自我信息整合之间的异同，深化对自我优势的理解与认识。因此，本研究采用知觉匹配任务范式和阈下同异任务范式，通过 3 个实验系统考察自我信息的无意识整合优势及其与SIW和表征水平之间的关系。实验 1 通过操纵SIW的大小考察中性几何图形的一致性效应。实验 2 利用知觉匹配任务将中性图形与社会信息连接，考察不同SIW和社会信息对一致性效应的影响。根据实验 2 的结果选取出自我图形出现一致性效应优势的SIW大小，实验 3 进一步将知觉表征和语义表征分离，考察不同社会信息和整合水平对一致性效应的影响。研究假设，连接学习前，中性图形只能在 1.53°SIW上出现一致性效应。连接学习后，社会信息的介入导致语义复杂性提高，4.02°SIW上自我图形的一致性效应比其他图形更大，而 1.53°SIW上所有社会信息水平均出现一致性效应但彼此之间无差异，6.51°SIW上所有一致性效应消失。实

验 3 中，无论是知觉和语义表征水平还是单独的语义表征水平，自我图形的一致性效应都高于朋友图形。

2 实验 1：中性几何图形的无意识整合

2.1 方法

2.1.1 被试

使用 G*Power3.1 计算先验样本量，参考 Van Opstal 等人(2022)提供的效应量（η^2_p=0.067），设定 f = 0.27，在 α = 0.05，1-β = 0.90 的前提下，样本量至少需要 20 人。招募年龄 19～23 岁（20.76 ± 0.94）的大学生被试 21 名，其中女性 15 名。所有被试视力或矫正视力均正常，之前未参与类似实验，实验结束后获得适当报酬。

2.1.2 实验设计

采用 2（一致性：一致，不一致）× 3（SIW：1.53°，4.02°，6.51°）被试内设计，因变量为被试判断目标同异关系的反应时与正确率。

其中，一致性是指启动图形的同异关系与目标数字的同异关系之间是否一致，例如当启动相同且目标相同，或启动不同且目标也不同时，为一致条件；当启动相同但目标不同，或启动不同但目标相同时，为不一致条件。SIW 的大小通过整合两个刺激需要的视角宽度进行度量，例如图 1 所示。

2.1.3 实验材料

除启动刺激和掩蔽刺激外均采用 Van Opstal 等人(2022)的实验设置，黑色刺激呈现在白色屏幕上。提示符由 4 根竖线组成，启动刺激由 2 个简单几何图形随机呈现组成，图形包括菱形、圆形、六边形和三角形，均内切于相同尺寸的正方形。由于启动刺激为几何图形，因此掩蔽刺激采用元掩蔽方式呈现(Biafora & Schmidt, 2020; Wen & Yu, 2023b)。目标刺激由字体为 Arial 的 2 个数字随机呈现组成，包含 1、3、5、7，尺寸与启动刺激一致。SIW 大小与对应正方形边长参数见表 1。

表 1　SIW 与正方形边长大小(°)

SIW	正方形边长
1.53	0.51
4.02	0.79
6.51	1.02

2.1.4 实验程序

实验程序采用 E-Prime3.0 编写，按顺序分为同异判断任务和意识测验。

同异判断任务单个试次的流程如下：首先呈现提示符 300ms，然后呈现前掩蔽刺激 67ms，接着呈现启动刺激 33ms 和后掩蔽刺激 67ms，最后呈现目标刺激直至反应。被试的任务是尽可能又快又准地判断 2 个目标数字是否相同，相同按 F 键，不同按 J 键，按键顺序在被试间平衡。正式实验开始前呈现 5 个练习试次，每个试次结束后呈现准确性反馈 1000ms。正式实验无准确性反馈，分为 3 个 block，SIW 大小在 block 间以及被试间平衡，总共 432 个试次。同异判断任务流程见图 1。

意识测验与同异判断任务流程基本一致，但不呈现目标数字，要求被试尽可能准确地判断 2 个启动图形是否相同，而无需考虑速度。练习阶段和正式实验阶段均无准确性反馈，正式实验开始前呈现 5 个练习试次，正式实验分为 3 个 block，SIW 大小在 block 间以及被试间平衡，共 288 个试次。

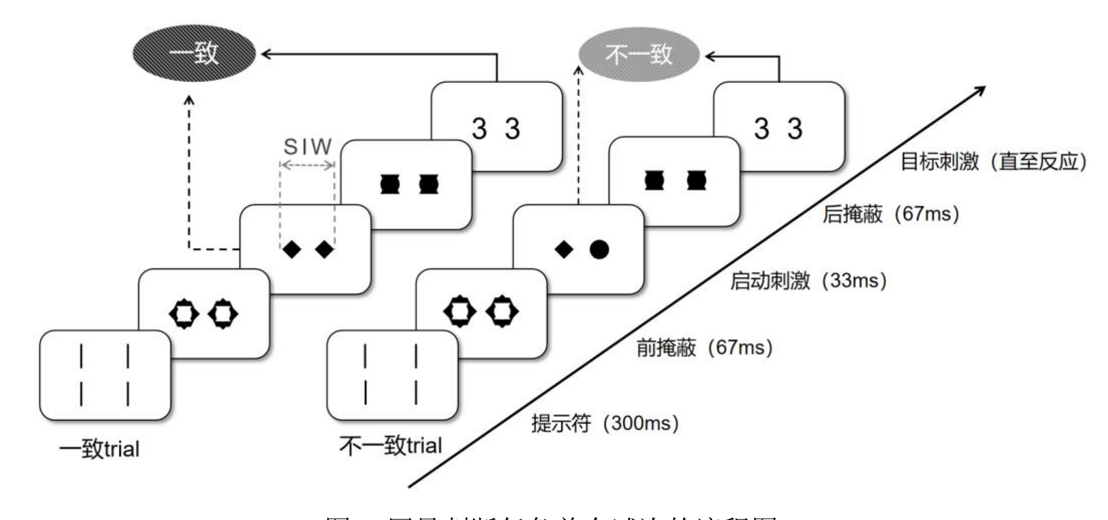


图 1 同异判断任务单个试次的流程图

2.2 结果

2.2.1 意识测验结果

采用 JASP 0.18.1 分析数据(JASP Team, 2024)。首先，对正确率(0.51 ± 0.04)与 0.5（随机猜测率）进行单样本 t 检验，结果显示二者无显著差异，$t(20) = 1.63$，$p = 0.120$。采用信号检测论计算被试的辨别力指数 d'(0.07 ± 0.20)，对 d'与 0 值进行单样本 t 检验，结果显示二者无显著差异，$t(20) = 1.49$，$p = 0.152$。意识测验结果表明，阈下掩蔽程序是有效的，被试无法直接意识到启动图形的同异关系。

2.2.2 同异判断任务结果

所有被试正确率(0.96 ± 0.02)均高于 0.90。将正确反应试次纳入分析，并剔除高于或低

于平均反应时 3 个标准差的试次，被剔除试次占总试次的 1.95%。各处理条件的平均反应时见表 2。

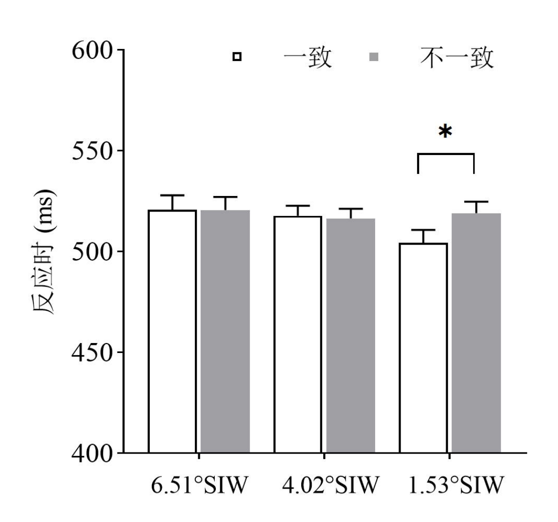
表 2　实验 1 各处理条件的平均反应时(*ms*)($M \pm SD$)

SIW	一致性	
	一致	不一致
1.53°	504.43 ± 58.27	519.05 ± 52.35
4.02°	517.71 ± 45.56	516.38 ± 44.56
6.51°	520.76 ± 65.11	520.62 ± 59.76

对反应时进行重复测量方差分析，结果显示 SIW($F<1$)和一致性($F(1, 20) = 2.24$，$p = 0.15$)的主效应均不显著，SIW×一致性的交互作用显著，$F(2, 40) = 3.78$，$p = 0.031 < 0.05$，$\eta^2_p = 0.16$，95% *CI* [0.01, 0.37]。进一步的简单效应分析显示，1.53° SIW 水平上的一致性效应显著，一致的反应时显著低于不一致，$F(1, 40) = 7.39$，$p = 0.013 < 0.05$，$\eta^2_p = 0.20$，95% *CI* [0.03, 0.43]。4.02° 和 6.51° SIW 水平的一致性效应均不显著($F<1$)。实验 1 的反应时结果见图 2。

对正确率进行相同的重复测量方差分析，结果显示 SIW 的主效应不显著($F<1$)，一致性的主效应不显著，$F(1, 20) = 2.53$，$P = 0.128$。SIW×一致性的交互作用也不显著，$F(2, 40) = 1.07$，$P = 0.354$。

实验 1 的结果显示，中性图形仅在 1.53° SIW 上出现一致性效应，而 4.02° 和 6.51° SIW 上并未出现。实验 2 在此基础上将图形与社会信息进行连接，考察社会信息和 SIW 对一致性效应的影响。由于实验 1 中的图形并不包含任何语义信息，因此属于低水平的无意识知觉整合。随着实验 2 中语义信息的介入，启动刺激的语义复杂性提升。根据整合窗口假说，我们预测可以观察到 SIW 在实验间的动态变化，即出现社会信息调控一致性效应的 SIW 会增大至 4.02° (Hirschhorn et al., 2021)。



注：*代表 $p<0.05$，误差棒长度代表 1 个标准误

图 2 实验 1 同异判断任务反应时结果条形图

3 实验 2：社会信息和 SIW 对一致性效应的影响

3.1 方法

3.1.1 被试

样本量估计同实验 1，至少需要 11 名被试。招募年龄 18～26 岁(21.20 ± 2.40)的大学生被试 20 名，其中女性 14 名。所有被试视力或矫正视力均正常，之前未参与类似实验，实验结束后获得适当报酬。

3.1.2 实验设计

采用 2（一致性：一致，不一致）×3（SIW：1.53°，4.02°，6.51°）×3（社会信息：自我，朋友，无信息）被试内设计，因变量为被试判断目标的反应时与正确率。

实验 2 使用知觉匹配任务将社会信息赋予到图形上，在排除刺激材料熟悉性的前提下考察社会信息对一致性效应的调控作用。

3.1.3 实验材料

知觉匹配任务包含黑色的图形与汉字，呈现在白色屏幕上。图形包括菱形、圆形和六边形，尺寸均为 3.14°×3.14°。汉字包含“你”、“朋友”和“无”，尺寸分别为 1°×1°、2°×1°和 1°×1°。图形与汉字同时出现，中心距离屏幕中央均为 3°。

同异判断任务和意识测验的刺激材料与实验 1 一致，其中三角形作为填充材料，用以平衡启动图形的同异关系，确保启动图形中的相同条件和不同条件具有同样多的试次。

3.1.4 实验程序

实验按顺序分为知觉匹配任务、同异判断任务和意识测验。

知觉匹配任务分为联想阶段和匹配阶段(刘明慧 等, 2014)。联想阶段让被试将代表社会

信息的身份标签与几何图形进行 1 分钟的连接学习，例如想象菱形代表自己，圆形代表一个同性别的好朋友，六边形不代表任何信息，图形与标签的匹配顺序在被试间平衡。匹配阶段要求被试完成一系列的图形—标签匹配任务。每个试次先呈现刺激屏 1000ms：屏幕中央呈现注视点“+”，上方随机呈现一个图形, 下方呈现“你”、“朋友”和“无”3 个选项，选项位置随机。被试的任务是判断左中右哪个选项与图形匹配，并按下对应位置的反应键“b”“n”“m”。随后呈现 2000ms 的反应窗口，反应后呈现 500ms 的准确性反馈。6 次练习后, 被试开始正式实验，每个图形分别连续 6 次正确反应后程序自动结束。

同异判断任务和意识测验流程同实验 1。实验 2 知觉匹配任务和阈下同异任务的图形匹配情况见表 3。

表 3 实验 2 图形匹配情况（例）

	知觉匹配任务	阈下同异任务	
		启动图形同异关系	启动图形匹配情况
自我	◆	相同	◆ ◆
		不同	◆ ▲
朋友	●	相同	● ●
		不同	● ▲
无信息	⬢	相同	⬢ ⬢
		不同	⬢ ▲

3.2 结果

3.2.1 意识测验结果

首先，对正确率(0.52 ± 0.06)与 0.5 进行单样本 t 检验，结果显示二者无显著差异，$t(19) = 1.59$，$p = 0.128$。根据信号检测论计算出每个被试的辨别力指数 d'，并将 d'(0.11 ± 0.32)与 0 值进行单样本 t 检验，结果显示二者无显著差异，$t(19) = 1.59$，$p = 0.129$。意识测验结果证明阈下掩蔽程序是有效的，被试无法直接意识到启动图形的同异关系。

3.2.2 同异判断任务结果

所有被试正确率(0.95 ± 0.02)均高于 0.90。将正确反应试次纳入分析，并剔除高于或低于平均反应时 3 个标准差的试次，被剔除试次占总试次的 1.54%。各处理条件的平均反应时见表 4。

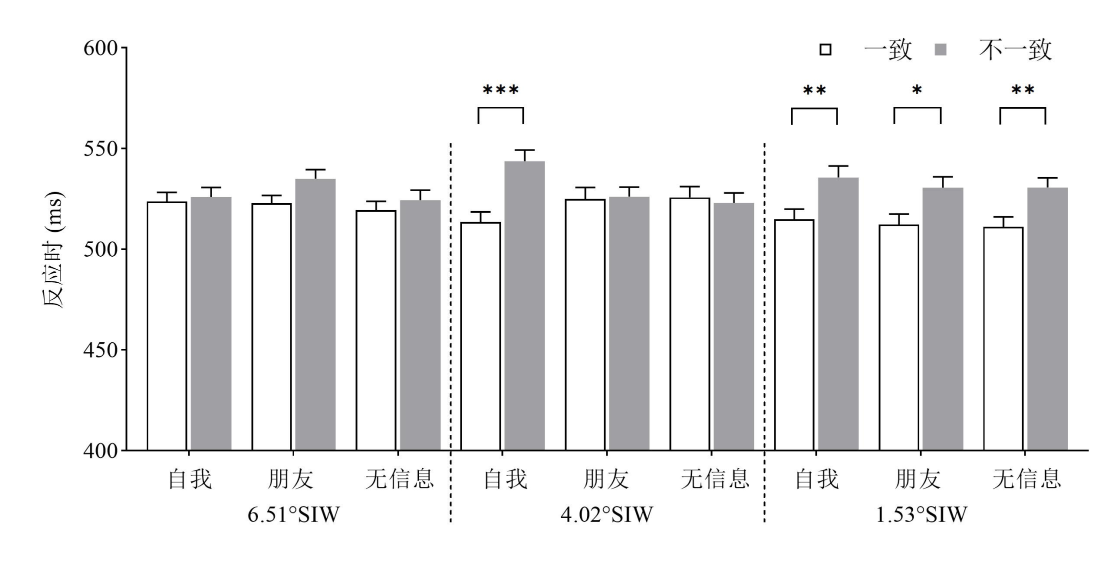
表 4　实验 2 各处理条件的平均反应时(ms)(M±SD)

SIW	一致性	社会信息		
		自我	朋友	无信息
1.53°	一致	514.85 ± 45.32	512.40 ± 46.12	511.10 ± 45.05
	不一致	535.75 ± 50.48	530.60 ± 48.25	530.75 ± 41.66
4.02°	一致	513.60 ± 44.68	525.00 ± 50.49	525.80 ± 48.63
	不一致	543.75 ± 49.48	526.20 ± 42.67	523.10 ± 44.49
6.51°	一致	523.65 ± 41.41	522.90 ± 34.30	519.35 ± 39.47
	不一致	525.90 ± 42.90	535.05 ± 40.50	524.40 ± 44.77

对反应时进行重复测量方差分析，结果显示 SIW(F＜1)与社会信息(F＜1)的主效应均不显著，一致性的主效应显著，一致的反应时显著低于不一致，$F(1, 19) = 26.77$，p＜0.001，$\eta^2_p = 0.58$，95% *CI* [0.24, 0.80]。SIW×社会信息的交互作用不显著，F＜1。SIW×一致性的交互作用不显著，$F(2, 38) = 2.33$，$p = 0.111$。社会信息×一致性的交互作用不显著，$F(2, 38) = 1.04$，p =0.362。SIW×社会信息×一致性的交互作用边缘显著，$F(4, 76) = 2.29$，$p = 0.067$，$\eta^2_p = 0.11$，95% *CI* [0.01, 0.22]。进一步的简单简单效应分析显示，在 1.53° SIW 水平上，自我信息的一致性效应显著，一致反应时小于不一致，$F(1, 76) = 8.29$，$p = 0.009$＜0.01，$\eta^2_p = 0.09$，95% *CI* [0.01, 0.24]；朋友信息的一致性效应显著，一致反应时小于不一致，$F(1, 76) = 7.10$，p = 0.015＜0.05，$\eta^2_p = 0.07$，95% *CI* [0.01, 0.21]；无信息的一致性效应显著，一致反应时小于不一致，$F(1, 76) = 9.23$，$p = 0.007$＜0.01，$\eta^2_p = 0.08$，95% *CI* [0.01, 0.23]。在 4.02° SIW 水平上，只有自我信息的一致性效应显著，$F(1, 76) = 39.62$，p＜0.001，$\eta^2_p = 0.17$，95% *CI* [0.04, 0.34]；而朋友信息(F＜1)和无信息(F＜1)的一致性效应均不显著。在 6.51° SIW 水平上，自我信息(F＜1)、朋友信息($F(1, 76) = 3.32$，$p = 0.084$＞0.05)和无信息(F＜1)的一致性效应均不显著。为检验 1.53° SIW 上社会信息各水平的一致性效应之间是否存在差异，在 1.53° SIW 水平上进行社会信息×一致性的两因素重复测量方差分析，结果显示社会信息×一致性的交互作用不显著(F<1)，因此 1.53° SIW 水平上自我、朋友和无信息的一致性效应之间不存在显著差异。实验 2 的反应时结果见图 3。

对正确率进行相同的重复测量方差分析，结果显示 SIW 的主效应不显著(F<1)，社会信息的主效应不显著(F<1)。一致性的主效应显著，一致水平的正确率显著高于不一致，$F(1, 19) = 17.27$，P<0.001，$\eta^2_p = 0.48$，95% *CI* [0.13, 0.73]。两因素以及三因素的交互作用均不显著，F<1。

与实验 1 相比，实验 2 的结果显现出一致性效应随 SIW 的动态变化，出现社会信息调控一致性效应的 SIW 扩大至 4.02°。相较于朋友和无信息，只有自我图形能够在 4.02° SIW 上出现一致性效应，证明在该 SIW 上出现自我信息的无意识整合优势。但是，实验 2 显现出的一致性效应优势仍然会同时受到知觉表征和语义表征的共同影响，导致无法有力证明自我表征是否能够在语义水平对无意识整合过程进行调控。因此，实验 3 进一步将知觉表征和语义表征分离，在 4.02° SIW 条件下考察社会信息与整合水平对一致性效应的影响。此外，个体始终存在一个用以区分自我与他人的稳定的决策边界，但在熟悉他人和不熟悉他人之间这种边界并不稳定，并且会相互干扰(Sui & Humphreys, 2013)。因此，为证明社会凸显信息在 4.02° SIW 上均能出现无意识整合，实验 3 将社会信息缩减至自我和朋友两个水平。我们预测，实验 3 中自我图形和朋友图形均出现一致性效应，并且自我图形的一致性效应优势在语义表征水平上仍然存在。



注：*代表 $p<0.05$，**代表 $p<0.01$，***代表 $p<0.001$，误差棒长度代表 1 个标准误

图 3 实验 2 同异判断任务反应时结果条形图

4 实验三：社会信息和整合水平对一致性效应的影响

4.1 方法

4.1.1 被试

样本量估计同实验 1，至少需要 17 名被试。招募年龄 19～26 岁(21.5 ± 1.93)的大学生被试 20 名，其中女性 12 名。所有被试视力或矫正视力均正常，之前未参与类似实验，实验结束后获得适当报酬。

4.1.2 实验设计

采用 2（一致性：一致，不一致）×2（社会信息：自我，朋友）×2（整合水平：知觉与

语义表征，语义表征）被试内设计，因变量为被试判断目标的反应时与正确率。

整合水平通过图形组合进行操纵。当呈现代表同一身份的两个相同形状图形时，由于此时两个图形不仅在知觉层面上相同，而且在语义层面也具有相同含义，因此涉及知觉和语义表征水平的整合。当呈现代表同一身份的不同形状图形时，知觉表征的相似性得到分离，此时只涉及语义表征水平的整合。

4.1.3 实验材料

知觉匹配任务图形材料包含菱形、圆形、六边形和三角形，其余与实验 2 一致。基于实验 2，实验 3 选取 4.02° SIW 以及对应尺寸的刺激材料，其余与实验 1 一致。

4.1.4 实验程序

实验按顺序分为知觉匹配任务、同异判断任务和意识测验。

知觉匹配任务在实验 2 基础上让被试同时将 2 个图形与 1 个身份标签连接学习，例如菱形和圆形代表你自己，三角形和六边形代表你的一个同性别好朋友，图形与标签的匹配顺序在被试间平衡。随后的匹配任务与实验 2 一致，每种图形连续正确 6 次后程序结束。同异判断任务中启动图形的整合水平包含三种情况：呈现同一身份的相同形状图形，代表在知觉和语义表征水平上相同；呈现同一身份的不同形状图形，仅代表语义表征水平相同；呈现不同身份且不同形状图形作为填充材料，即添加一部分知觉表征和语义表征均不相同的图形用以平衡前两种条件的同异关系，不计入最后的分析。知觉水平和语义水平各 120 个试次，填充材料 240 个试次，共 480 个试次。意识测验与实验 1 一致，共 288 个试次。实验 3 知觉匹配任务和阈下同异任务的图形匹配情况见表 5。

表 5 实验 3 图形匹配情况（例）

	知觉匹配任务	阈下同异任务	
		整合水平	启动图形匹配情况
自我	● ⬢	知觉和语义表征相同	●● ⬢⬢
		语义表征相同	●⬢ ⬢●
朋友	◆ ▲	知觉和语义表征相同	◆◆ ▲▲
		语义表征相同	◆▲ ▲◆
填充材料	知觉和语义表征均不同 仅用于平衡图形匹配，不纳入最后分析		●▲ ●◆ ⬢◆ ⬢▲

4.2 结果

4.2.1 意识测验结果

将正确率(0.49 ± 0.07)与 0.5 进行单样本 t 检验，结果显示二者无显著差异，$t(19) = -0.61$，

$p = 0.547$。根据信号检测论计算出每个被试的辨别力指数 d'，并将 $d'(0.04 \pm 0.17)$与 0 值进行单样本 t 检验，结果显示二者无显著差异，$t(19) = 1.17$，$p = 0.255$。意识测验结果证明阈下掩蔽程序是有效的，被试无法直接意识到启动图形的同异关系。

4.2.2 同异判断任务结果

将填充材料剔除后，所有被试的正确率(0.94 ± 0.03)均高于 0.89。将正确反应试次纳入分析，并剔除高于或低于平均反应时 3 个标准差的试次，被剔除试次占总试次的 0.93%。各处理条件的平均反应时见表 6。

表 6　实验 3 各处理条件的平均反应时(*ms*)(*M*±*SD*)

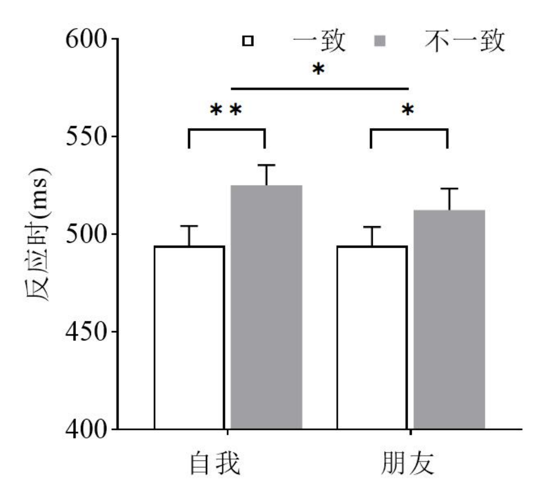
整合水平	社会信息	一致性	
		一致	不一致
知觉和语义表征	自我	490.80 ± 44.54	525.60 ± 48.36
	朋友	490.25 ± 46.98	510.70 ± 55.80
语义表征	自我	497.40 ± 50.21	524.45 ± 50.48
	朋友	497.95 ± 46.72	514.05 ± 49.09

对反应时进行重复测量方差分析，结果显示一致性的主效应显著，一致水平的反应时显著低于不一致，$F(1, 19) = 9.59$，$p = 0.006 < 0.01$，$\eta^2_p = 0.34$，95% *CI* [0.04, 0.64]。社会信息的主效应显著，朋友水平的反应时显著低于自我，$F(1, 19) = 5.73$，$p = 0.027 < 0.05$，$\eta^2_p = 0.23$，95% *CI* [0, 0.56]。整合水平的主效应不显著，$F(1, 19) = 1.38$，$p = 0.255$。社会信息×整合水平的交互作用($F < 1$)和整合水平×一致性的交互作用($F < 1$)均不显著。社会信息×一致性的交互作用边缘显著，$F(1, 19) = 4.37$，$p = 0.050$，$\eta^2_p = 0.19$，95% *CI* [0.01, 0.51]。社会信息×整合水平×一致性的交互作用不显著，$F < 1$。对社会信息×一致性的交互作用作进一步的简单效应分析，结果显示，在自我水平上，一致性效应显著，一致水平的反应时(494.10 ± 45.70)显著低于不一致(525.03 ± 46.57)，$F(1, 19) = 13.59$，$p = 0.002 < 0.01$，$\eta^2_p = 0.73$，95% *CI* [0.44, 0.88]；在朋友水平上，一致性效应显著，一致水平的反应时(494.10 ± 42.95)显著低于不一致(512.38 ± 49.35)，$F(1, 19) = 4.50$，$p = 0.047 < 0.05$，$\eta^2_p = 0.49$，95% *CI* [0.14, 0.74]，因此自我水平的一致性效应大小高于朋友水平。由于社会信息×整合水平×一致性的三因素交互作用不显著，而社会信息×一致性的两因素交互作用显著，证明社会信息×一致性的交互作用模式在整合水平这一因素的所有水平上均保持一致。因此无论是知觉和语义表征水平还是单

独的语义表征水平，相较于朋友信息，自我信息的一致性效应更大。实验 3 的反应时结果见图 4。

对正确率进行相同的重复测量方差分析，结果显示，社会信息的主效应不显著($F<1$)，整合水平的主效应不显著($F(1, 19) = 1.61$，$P = 0.220$)，一致性的主效应不显著($F<1$)。社会信息×整合水平的交互作用不显著($F(1, 19) = 1.27$，$P = 0.274$)，社会信息×一致性的交互作用不显著($F<1$)，整合水平×一致性的交互作用不显著($F(1, 19) = 2.90$，$P = 0.105$)，社会信息×整合水平×一致性的交互作用也不显著($F<1$)。

实验 3 的结果验证了假设。在排除了无信息的干扰后，自我和朋友信息均出现了显著的一致性效应。更重要的是，通过对知觉表征和语义表征的分离，自我信息在语义表征水平上仍然可以出现一致性效应优势，表明自我表征能够在语义水平调控无意识整合。



注：*代表 $p<0.05$，**代表 $p<0.01$，误差棒长度代表 1 个标准误

图 4 实验 3 同异判断任务反应时结果条形图

5 讨论

研究结合知觉匹配任务范式和阈下同异任务范式，通过 3 个实验考察自我信息的无意识整合优势及其与 SIW 和表征水平的关系。实验 1 操纵 SIW 考察中性几何图形的无意识整合，发现中性图形只有在 1.53° SIW 上出现无意识整合。实验 2 将图形与社会信息连接后，发现自我信息只能在 4.02° SIW 上出现无意识整合优势，而 1.53° SIW 上所有社会信息均出现无意识整合但彼此之间无差异，6.51° SIW 上无意识整合消失。实验 3 进一步将知觉表征和语义表征分离，发现自我信息的无意识整合优势能够在 4.02° SIW 上达到语义表征水平。研究结果表明，自我信息的无意识整合优势仅在特定 SIW 范围内发生，并可以受到自我表征在语义水平上的调控。这些结果同时也直观检验了整合窗口假说的观点：整合窗口会随着刺激语义复杂性的提高而扩大，但窗口过大也会导致无意识整合消失。

中性几何图形作为启动刺激能够在 1.53° SIW 上出现无意识整合，这与先前的研究结果基本一致(Lin & Murray, 2014; Van Opstal & Rooyakkers, 2022)。Van Opstal 和 Rooyakkers(2022)利用大写和小写字母的组合作为启动刺激，仅在 1.53° SIW 上发现字母的无意识语义整合，而 4.02° 和 6.51° SIW 并未发现。然而，字母被视为独立于大小写的正字法编码，更多涉及知觉整合而非语义整合，因此可能与图形具有类似的低水平整合机制(Wen & Yu, 2023a)。同样，已有研究证明简单几何图形能够在类似 SIW 中得到无意识整合。Lin 和 Murray(2014)使用 Go/No-Go 范式让被试完成基于正方形和菱形的阈下同异任务，在 1.74° SIW 中成功发现无意识整合。此外，本研究在实验设计上能够有效规避以往无意识研究混淆因素的干扰，例如启动刺激与目标刺激之间的知觉相似性(Liu et al., 2016; Van Opstal, 2021)。通过采用不同类型的启动与目标材料，可以有效避免启动与目标之间的感知重叠，确保一致性效应的出现是由于被试整合了启动刺激的同异关系，而不是根据启动与目标的知觉相似性预先形成的反应预期。这样看来，尽管启动与目标之间并无知觉或语义上的联系，但被试仍然可以采用一种通用算法分别对启动和目标的同异关系进行整合加工并相互影响。

实验 2 的结果显示，4.02° SIW 上自我图形的一致性效应高于其他图形，表明自我信息存在无意识整合优势。该结果进一步将自我信息的整合优势拓展至无意识领域，证明自我相关刺激在进入意识前能够被优先整合。这种自我信息的无意识整合优势可能同时受到自下而上的注意吸引和自上而下的表征调控的共同影响。首先，根据自我注意网络模型(Self-Attention Network, SAN)，自我相关信息能够增强个体的注意警觉性(Sui & Rotshtein, 2019)。已有研究发现自我姓名和面孔可以在无意识情境下自动捕获注意，以确保自我相关刺激得到优先加工，并且这一过程不受任务要求和认知资源的约束(Alexopoulos et al., 2012; Bola et al., 2021)。本研究中，当掩蔽启动图形快速呈现时，自我图形能够在信息加工的早期阶段自动吸引注意，这一过程几乎不耗费认知资源，因此可以将更多资源用于同异关系的整合加工(Geng et al., 2012; Sui & Humphreys, 2017)。此外，自我表征作为一种参照线索可以增强相关刺激之间以及不同加工阶段之间的整合(Sui & Gu, 2017)。以往研究发现被试能够无意识整合和储存单词对(例如，A-B 和 B-C)之间的语义关系，而重叠单词(例如，B)可以作为提取线索重新激活单词对的语义表征，并促进相关单词对(例如，A-C)的语义匹配决策(Reber et al., 2012)。类似地，中性图形在知觉匹配任务过程中会被迅速纳入自我表征并储存进长时记忆，这种记忆痕迹维持时间长且不易破坏(Wang et al., 2016)。当同异判断任务出现自我图形时，自我表征作为共同的提取线索在长时记忆中得到激活，然后以自我参照的形式对当前与自我相关的认知活动进行调控(Rubianes et al., 2024)。这种自上而下的自我表征调控机制不

仅会增强刺激特征之间的感知整合，还会促进感知、记忆和决策之间的耦合，从而共同促进无意识整合过程(Sui & Humphreys, 2015)。Mudrik 等人(2014)通过审查以往研究发现，无意识语义整合较难在新异刺激中诱发，它依赖于先前有意识形成的刺激关联或已有的学习经验，并且仅限于密切关联的语义刺激。本研究的结果支持这一观点，证明自上而下的表征调控机制可能是自我信息增强无意识整合的重要原因之一。

实验 2 虽然发现了自我信息的无意识整合优势，但这种优势会同时受到知觉表征和语义表征的共同影响。因此，实验 3 进一步将知觉表征和语义表征分离，发现自我信息仍然能够在语义表征水平上出现无意识整合优势，证明自我表征可以在语义水平调控无意识整合。这与 Sui 等人(2015)的阈上研究结果一致，但与之不同的是，同异判断任务要求被试判断目标数字是否相同，并未提及启动图形的具体情况。因此，在呈现形状不同但语义相同的启动图形时，被试将面临两种整合模式：一种是根据知觉相似性将两个图形整合为“不同”的知觉整合，另一种则是根据语义相似性将两个图形整合为“相同”的语义整合。这意味着，选择不同的整合模式将导致不同方向的一致性效应。实验 3 的结果显示，无论是自我水平还是朋友水平，语义一致的反应时均小于语义不一致，表明被试在面对自我和朋友图形时均优先选择语义整合模式，并且自我图形的一致性效应更大。在个体与环境互动时，外部导向认知(Externally directed cognition, EDC)关注对外部刺激的处理，而内部导向认知(Internally directed cognition, IDC)关注对先前储存在长时记忆中的内部信息的处理(Dixon et al., 2014)。这种语义整合模式的优先考虑可能与 EDC 和 IDC 的协同作用有关。当 EDC 和 IDC 中至少一个涉及无意识处理时，二者可以同时发生并相互影响(Dixon et al., 2014)。例如，自我评价可以作为内隐线索对后续的工作记忆任务产生影响，反映出 IDC 对 EDC 的无意识影响(Bengtsson et al., 2011)。同样，被试在知觉匹配任务中会预先整合图形并将其储存进长时记忆，这些表征能够作为内隐线索影响同异判断任务中启动刺激的整合模式。由于启动图形缺乏任务要求，IDC 会比 EDC 得到更多的认知资源，并且影响 EDC 按照语义表征的模式进行整合(Tacikowski et al., 2017)。而 IDC 内部会形成一种稳定的“锚定点”用以区分自我和他人，并为自我表征分配更多的注意权重，促使更强的一致性效应产生(Scheller & Sui, 2022; Sui & Humphreys, 2017)。此外，实验 3 在 4.02° SIW 中发现朋友信息也存在一致性效应，这与实验 2 的结果并不一致，我们推测可能是决策边界的差异导致。个体始终存在一个稳定的决策边界用于区分自我与他人，但熟悉他人和不熟悉他人的边界并不稳定(Sui & Humphreys, 2013; Sui & Humphreys, 2017)。因此，当同时存在朋友和无信息时，二者形成的表征之间会相互干扰，导致实验 2 中朋友和无信息的一致性效应均不显著。减少无信息这一

水平后，朋友信息获得更多的注意权重，因此显现出显著的一致性效应，而自我信息的一致性效应始终稳定。

更重要的是，操纵 SIW 观察到了无意识整合性能在实验内的分离以及实验间的动态变化，表明自我信息的无意识整合优势只能在特定 SIW 范围内出现。全局神经元工作空间理论(Global Neural Workspace Theory, GNWT)认为，意识整合与无意识整合具有不同的信息传递机制(Dehaene et al., 2011; Mudrik et al., 2014)。大脑在神经结构上存在两种主要的计算空间，一种是高度专门化的局部处理器，用以封装与其功能相关的各类信息，通常以前馈的方式自下而上地无意识传递。另一种是由广泛分布的皮层神经元组成的全局神经元工作空间(global neuronal workspace, GNW)，负责从不同处理器中接收和选择信息，并通过反馈的方式自上而下地将信息整合成统一的表征，这一过程需要意识的参与。Mudrik 等人(2014)通过对 GNWT 审查后发现，虽然信息可以通过前馈的形式在无意识状态下进行语义整合，但这种无意识语义整合只能发生在低水平的分类关系中，例如整合刺激之间的同异关系。而涉及隐喻关系的高水平语义整合则需要接受 GNW 自上而下的信息反馈，此时意识就会介入。此外，整合窗口假说认为，SIW 的大小与无意识整合的性能有着对应的变化关系(Hirschhorn et al., 2021; Mudrik et al., 2014)。随着 SIW 逐渐增大，神经信号会先迅速增强然后减弱，无意识整合的性能也会先增加后减弱直至消失，并且衰退的速度与刺激的语义复杂性成正比。因此，当 SIW 为 1.53° 时，实验 2 和实验 1 的结果一致，被试都是根据形状相似性进行知觉整合，此时神经信号仅在较低级的视觉层级中进行前馈传递，社会信息还未参与调控。随着 SIW 增加至 4.02° ，增强后的神经信号能够传递至更高的视觉层级并实现低水平的语义整合。而当 SIW 增大到 6.51° 后，由于神经信号迅速衰退，无意识整合的能力彻底消失。总的来看，SIW 在实验 1 和实验 2 之间的动态变化符合整合窗口假说的核心观点：整合窗口会随着刺激语义复杂性的提高而扩大，但窗口过大也会导致无意识整合消失。最后，本研究选取客观性较强的迫选辨别任务作为意识测验，通过分别检验正确率和辨别力指数与随机水平之间的差异，确保同异判断任务中出现的一致性效应不是由于被试全部意识或部分意识到启动刺激的同异关系所致(王沛 等, 2012; Wen & Yu, 2023a; 伍姗姗 等, 2013)。

综上所述，自我信息存在无意识整合优势，但这种优势只能在特定 SIW 范围内出现，并且可以受到自我表征在语义水平上的调控。研究也存在一定的局限有待完善。首先，研究虽然揭示了自我信息的无意识整合优势，但这种自我优势是否归因于奖赏价值或情绪效价仍不清楚。其次，本研究只是从行为证据的角度考察了自我信息的无意识整合加工，有关其神经生理机制还需要进一步探讨。最后，这种现象是否能够推广到连续闪烁抑制等其他范式仍

需进一步检验。未来可以围绕这些问题开展进一步研究，深化对自我信息的无意识整合机制的认识。

参考文献

Alexopoulos, T., Muller, D., Ric, F., & Marendaz, C. (2012). I, me, mine: Automatic attentional capture by self-related stimuli. *European Journal of Social Psychology*, *42*(6), 770-779.

Bai, W., Liu, A., & Liu, M. (2021). Self-related processing in adult survivors of childhood psychological maltreatment. *Journal of Psychological Science*, *44*(2), 473-480.

[白卫明, 刘爱书, & 刘明慧. (2021). 儿童期遭受心理虐待个体的自我加工特点. *心理科学*, *44*(2), 473-480.]

Bengtsson, S. L., Dolan, R. J., & Passingham, R. E. (2011). Priming for self-esteem influences the monitoring of one's own performance. *Soc Cogn Affect Neurosci*, *6*(4), 417-425.

Biafora, M., & Schmidt, T. (2020). Induced dissociations: Opposite time courses of priming and masking induced by custom-made mask-contrast functions. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *82*, 1333-1354.

Bola, M., Paź, M., Doradzińska, Ł., & Nowicka, A. (2021). The self-face captures attention without consciousness: Evidence from the N2pc ERP component analysis. *Psychophysiology*, *58*(4), e13759.

Cho, S., & He, S. (2019). Size-invariant but location-specific object-viewpoint adaptation in the absence of awareness. *Cognition*, *192*, 104035.

Dehaene, S., Changeux, J.-P., & Naccache, L. (2011). The Global Neuronal Workspace Model of Conscious Access: From Neuronal Architectures to Clinical Applications. In *Characterizing Consciousness: From Cognition to the Clinic?* (pp. 55-84).

Dixon, M. L., Fox, K. C., & Christoff, K. (2014). A framework for understanding the relationship between externally and internally directed cognition. *Neuropsychologia*, *62*, 321-330.

Doradzińska, Ł., Wójcik, M. J., Paź, M., Nowicka, M. M., Nowicka, A., & Bola, M. (2020). Unconscious perception of one's own name modulates amplitude of the P3B ERP component. *Neuropsychologia*, *147*, 107564.

Finlayson-Short, L., Davey, C. G., & Harrison, B. J. (2020). Neural correlates of integrated self and social processing. *Social cognitive and affective neuroscience*, *15*(9), 941-949.

Geng, H., Zhang, S., Li, Q., Tao, R., & Xu, S. (2012). Dissociations of subliminal and supraliminal self-face from other-face processing: behavioral and ERP evidence. *Neuropsychologia*, *50*(12), 2933-2942.

Hirschhorn, R., Kahane, O., Gur-Arie, I., Faivre, N., & Mudrik, L. (2021). Windows of integration hypothesis revisited. *Frontiers in Human Neuroscience*, *14*, 617187.

Hu, C.-P., Lan, Y., Macrae, C. N., & Sui, J. (2020). Good me bad me: Prioritization of the good-self during perceptual decision-making. *Collabra: Psychology*, *6*(1), 20.

JASP Team (2024). JASP (Version 0.18.1)[Computer software].

Liang, Q., Zhang, B., Fu, S., Sui, J., & Wang, F. (2022). The roles of the LpSTS and DLPFC in self-prioritization: A transcranial magnetic stimulation study. *Human brain mapping*, *43*(4), 1381-1393.

Lin, Z., & Murray, S. O. (2014). Unconscious processing of an abstract concept. *Psychological Science*, *25*(1), 296-298.

Liu, C., Sun, Z., Jou, J., Cui, Q., Zhao, G., Qiu, J., & Tu, S. (2016). Unconscious processing of facial emotional valence relation: Behavioral evidence of integration between subliminally perceived stimuli. *PloS one*, *11*(9), e0162689.

Liu, M., & Sui, J. (2016). The interaction between social saliency and perceptual saliency. *Quarterly journal of experimental psychology*, *69*(12), 2419-2430.

Liu, M., Zhang, M., & Sui, J. (2014). Self-related Information Modulates Global Advantage Effect in Visual Selection. *Acta Psychologica Sinica*, *46*(3), 312-320.

[刘明慧, 张明, & 隋洁. (2014). 自我信息对知觉选择中整体优先性的调控作用. *心理学报*, *46*(3), 312.]

Moray, N. (1959). Attention in dichotic listening: Affective cues and the influence of instructions. *Quarterly journal of experimental psychology*, *11*(1), 56-60.

Mudrik, L., Faivre, N., & Koch, C. (2014). Information integration without awareness. *Trends in Cognitive Sciences*, *18*(9), 488-496.

Northoff, G., & Bermpohl, F. (2004). Cortical midline structures and the self. *Trends in Cognitive Sciences*, *8*(3), 102-107.

Payne, B., Lavan, N., Knight, S., & McGettigan, C. (2021). Perceptual prioritization of self-associated voices. *British Journal of Psychology*, *112*(3), 585-610.

Reber, T. P., Luechinger, R., Boesiger, P., & Henke, K. (2012). Unconscious relational inference recruits the hippocampus. *Journal of Neuroscience*, *32*(18), 6138-6148.

Rubianes, M., Drijvers, L., Munoz, F., Jimenez-Ortega, L., Almeida-Rivera, T., Sanchez-Garcia, J.,…Martin-Loeches, M. (2024). The Self-reference Effect Can Modulate Language Syntactic Processing Even Without Explicit Awareness: An Electroencephalography Study. *J Cogn Neurosci*, *36*(3), 460-474.

Scheller, M., & Sui, J. (2022). Social relevance modulates multisensory integration. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *48*(9), 1022.

Sui, J., & Gu, X. (2017). Self as object: Emerging trends in self research. *Trends in Neurosciences*, *40*(11), 643-653.

Sui, J., He, X., & Humphreys, G. W. (2012). Perceptual effects of social salience: evidence from self-prioritization effects on perceptual matching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *38*(5), 1105.

Sui, J., & Humphreys, G. W. (2013). The boundaries of self face perception: Response time distributions, perceptual categories, and decision weighting. *Visual Cognition*, *21*(4), 415-445.

Sui, J., & Humphreys, G. W. (2015). The integrative self: How self-reference integrates perception and memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *19*(12), 719-728.

Sui, J., & Humphreys, G. W. (2017). The ubiquitous self: What the properties of self-bias tell us about the self. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1396*(1), 222-235.

Sui, J., & Rotshtein, P. (2019). Self-prioritization and the attentional systems. *Current Opinion in Psychology*, *29*, 148-152.

Sui, J., Yankouskaya, A., & Humphreys, G. W. (2015). Super-capacity me! Super-capacity and violations of race independence for self-but not for reward-associated stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *41*(2), 441.

Tacikowski, P., Berger, C. C., & Ehrsson, H. H. (2017). Dissociating the Neural Basis of Conceptual Self-Awareness from Perceptual Awareness and Unaware Self-Processing. *Cereb Cortex*, *27*(7), 3768-3781.

Tu, S., Liang, Q., Zhu, S., Li, C., Liu, Q., & Zhou, Y. (2021). The Unconscious Integration of the Semantic Category Consistency Relationship of Semantic Words Presented in Sequence. *Psychological Development and Education*, *37*(1), 10-18.

[涂燊, 梁秋霞, 朱思施, 李昌俊, 刘庆英, & 周亚娟. (2021). 序列语义的类别一致性关系能否进行无意识整合? *心理发展与教育*, *37*(01), 10-18.]

Tu, S., Martens, U., Zhao, G., Pan, W., Wang, T., Qiu, J., & Zhang, Q. (2013). Subliminal faces with different valence: Unconscious mismatch detection indicates interactions between unconscious processing. *World Journal of Neuroscience*, *03*(04), 298-306.

Van Opstal, F. (2021). The same-different task as a tool to study unconscious processing. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *37*, 35-40.

Van Opstal, F., & Rooyakkers, M. (2022). Unconscious information integration: A replication and the role of spatial window in masking experiments. *Cognition*, *225*, 105113.

Verfaellie, M., Wank, A. A., Reid, A. G., Race, E., & Keane, M. M. (2019). Self-related processing and future thinking: Distinct contributions of ventromedial prefrontal cortex and the medial temporal lobes. *Cortex*, *115*, 159-171.

Wang, H., Humphreys, G., & Sui, J. (2016). Expanding and retracting from the self: Gains and costs in switching self-associations. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, *42*(2), 247-256.

Wang, L., Wang, A., QI, Y., Fan, Y., & Zhang, M. (2019). The mental representation of the self in the implicit association test： The role of the other. *Journal of Psychological Science*, *42*(3), 633-638.

[王凌云, 王爱君, 齐宇欣, 范丫, & 张明. (2019). 内隐联想测验中他人重要性对自我心理表征的影响. *心理科学*, *42*(3), 633-638.]

Wang, P., Huo, P., & Wang, L. (2012). Processing Levels and Its Prerequisite During Subliminal Perception: Evidences Based on Visual Masking Priming. *Acta Psychologica Sinica*, *44*(9), 1138-1148.

[王沛, 霍鹏飞, & 王灵慧. (2012). 阈下知觉的加工水平及其发生条件——基于视觉掩蔽启动范式的视角. *心理学报*, *44*(9), 1138.]

Wen, Z., & Yu, R. (2023a). Unconscious integration: Current evidence for integrative processing under subliminal conditions. *British Journal of Psychology*, *114*(2), 430-456.

Wen, Z., & Yu, R. (2023b). Perceptual and semantic same-different processing under subliminal conditions. *Consciousness and Cognition*, *111*, 103523.

Wójcik, M. J., Nowicka, M. M., Bola, M., & Nowicka, A. (2019). Unconscious detection of one's own image. *Psychological Science*, *30*(4), 471-480.

Woźniak, M., & Knoblich, G. (2022). Self-prioritization depends on assumed task-relevance of

self-association. *Psychological Research*, *86*(5), 1599-1614.
Wu, S., Tan, J., Wang, L., & Chen, A. (2013). The Influencing Factors of Subliminal Semantic Priming Effects. *Advances in Psychological Science*, *21*(4), 626-636.
[伍姗姗, 谭金凤, 王丽君, & 陈安涛. (2013). 阈下语义启动效应影响因素述评. *心理科学进展*, *21*(4), 626-636.]

The unconscious integration advantage of self-related information: Evidence from the subliminal same-different task paradigm

Abstract

When processing large volumes of information, only a limited subset can be consciously integrated into new representations, while other critical information must be unconsciously integrated to support survival and environmental adaptation. Previous research suggests that self-related information serves as a 'binding glue,' facilitating integration between stimuli with consistent advantages at perceptual and semantic levels. However, whether self-related information can be integrated unconsciously remains unclear. Addressing this issue could deepen our understanding of the mechanisms underlying self-related information integration. Accordingly, the current study employed three experiments to systematically examine the unconscious integration advantage of self-related information, focusing on the integration window size and the specific levels of representation at which this advantage occurred.

This study adopted the recently developed subliminal same-different task as an effective tool for assessing unconscious integration performance, in conjunction with the self-perceptual matching task (SPMT) to investigate the unconscious integration mechanisms of self-related information. The subliminal same-different task simultaneously presented two primes and two targets, with the congruency effect between the relationships of the primes and targets used to assess unconscious integration. Experiment 1 (N=21) examined the congruency effect of neutral geometric shapes across three SIW sizes (1.53°, 4.02°, 6.51°). Experiment 2 (N=20) introduced social information (self, friend, none) to explore its influence on the congruency effect, while controlling for stimulus familiarity using the SPMT. Experiment 3 further examined the SIW that showed self-related congruency advantages in Experiment 2, dissociating perceptual and semantic representations to examine the effects of social information (self, friend) and integration levels (perceptual and semantic representations, semantic representation) on the congruency effect.

Experiment 1 revealed that neutral shapes exhibited a congruency effect solely at the 1.53° SIW, indicating that low-level unconscious perceptual integration occurs only at this SIW. In Experiment 2, significant congruency effects were observed for all levels of social information at the 1.53° SIW, with no differences among them. At the 4.02° SIW, only self-related shapes displayed a significant congruency effect, while no congruency effects were significant at the 6.51° SIW. These findings suggest that the involvement of social information modulates congruency effects over a broader SIW(4.02°), while self-related information specifically exhibits unconscious integration advantages at the 4.02° SIW. Experiment 3 further demonstrated that, across all levels of integration, self-related shapes produced stronger congruency effects than

friend-related shapes, indicating that the unconscious integration advantage of self-related information extends to the level of semantic representation. Overall, these results support the windows of integration (WOI) hypothesis, which posits that the integration window expands with the increasing semantic complexity. However, excessively large windows impair unconscious integration performance. Furthermore, the unconscious integration advantage of self-related information emerges only within specific SIW and can extend to the level of semantic representation.

In summary, this study was the first to identify an unconscious integration advantage for self-related information. We also clarified the size of SIW and the level of representation at which this advantage occurs. These findings lay the groundwork for further exploration into the unconscious integration mechanisms of self-related information.

Keywords self-related information, unconscious integration, subliminal same-different task, self-perceptual matching task, spatial integration window